Indústria 4.0 i sistemes IT

Reserves taula en un restaurant amb el mòbil. Quan arribes, la tauleta del cambrer ja mostra el teu nom, la cuina veu la comanda en el moment que es pren i, a final de mes, el comptable no tecleja ni un sol tiquet. Una dada, escrita una vegada, viatja per tota l'empresa. Com hi han arribat, les empreses, i quins programes ho fan possible?

Aquesta lliçó respon les dues preguntes. Primer, d'on ve la idea: una història de quatre revolucions industrials que acaba en una paraula que llegiràs a tot arreu, **Indústria 4.0**. Després, qui fa servir la IT dins una empresa, i amb quins sistemes. Aquests sistemes són exactament els programes que un tècnic de DAM construeix, integra i manté.

Què aprendràs

- Situar la **Indústria 4.0** al final de les quatre revolucions industrials i dir què la fa diferent
- Explicar què és un **sistema ciberfísic** amb un exemple quotidià
- Anomenar els **departaments** típics d'una empresa i el sistema IT que fa servir cadascun
- Dir què fan un **ERP**, un **CRM** i un **PMS**, i per què és important escriure una dada una sola vegada
- Donar **diferències i similituds** entre IT i OT, i evitar la trampa de fer una llista només de diferències

Quatre revolucions industrials

Revolució	Quan	Què la va fer possible	Què va canviar
1a	Finals del segle XVIII	Màquina de vapor, mecanització	De la feina manual a la fàbrica
2a	Finals del segle XIX – principis del XX	Electricitat, la cadena de muntatge	Producció en massa
3a	Segona meitat del segle XX	Electrònica, ordinadors, PLC i robots	Producció automatitzada
4a	Avui	Sistemes ciberfísics, internet de les coses, núvol, dades i IA	Màquines, sistemes i persones **connectats**; decisions basades en dades

La seqüència que has de recordar és **vapor → electricitat → automatització → connexió i dades**. No necessites les dates exactes de les tres primeres.

> La **Indústria 4.0** és la quarta revolució industrial: màquines, productes i sistemes connectats entre ells, que generen dades que l'empresa fa servir per decidir i actuar.

El terme va néixer a Alemanya. *Industrie 4.0* es va presentar en públic a la **fira de Hannover el 2011**, com a projecte de l'estratègia d'alta tecnologia del govern alemany, de la mà de **Henning Kagermann**, **Wolfgang Wahlster** i **Wolf-Dieter Lukas**.

La diferència amb la tercera revolució no és que hi hagi ordinadors. La tercera revolució ja en tenia. La diferència és que ara **tot està connectat i produeix dades** que algú fa servir.

> Un **sistema ciberfísic** és una cosa física (una màquina, un edifici, un vehicle) amb sensors, programari i connexió a la xarxa, de manera que es pot supervisar i controlar digitalment.

Al joc de construir ciutats, la tercera revolució és una ciutat on els semàfors canvien amb un temporitzador. La quarta és una ciutat on cada semàfor informa del trànsit que veu, i tu els vigiles i els ajustes tots des d'una sola pantalla.

> **No només fàbriques**
> La paraula diu *indústria*, però la idea s'aplica a tot arreu: un hotel on les habitacions informen de la seva temperatura, un port on les grues informen de la seva posició, una xarxa d'aigua on les canonades informen de la seva pressió. Un hotel amb claus magnètiques i les reserves en un full de càlcul viu a la tercera revolució. Un hotel que obre la porta amb el teu mòbil i canvia els preus segons la demanda viu a la quarta.

Qui fa servir la IT dins una empresa

Tota empresa, d'un hotel a una empresa emergent de programari, s'organitza en **departaments**. Cadascun té la seva feina i els seus sistemes.

Departament	Què fa	Sistemes IT típics
Direcció	Estratègia i decisions	Quadres de comandament, intel·ligència de negoci (BI)
Administració i finances	Comptabilitat, factures, impostos	ERP (mòdul de finances), facturació electrònica
Recursos humans	Contractes, nòmines, torns	Programari de nòmines i RH, control horari
Vendes i màrqueting	Vendes, campanyes, clients	CRM, web, botiga en línia
Compres i logística	Proveïdors, estoc, enviaments	ERP (compres i magatzem), sistema de gestió de magatzem
Atenció al client	Consultes, incidències, postvenda	CRM, sistema de tiquets
Informàtica (sistemes)	Xarxa, servidors, seguretat, suport	Gestió d'usuaris, còpies de seguretat, monitoratge

Tres famílies de sistemes que has de saber anomenar:

> Un **ERP** (*Enterprise Resource Planning*, planificació de recursos empresarials) reuneix els processos de l'empresa (finances, compres, estoc, vendes, RH) en **una única base de dades**. Exemples: SAP, Microsoft Dynamics 365, Odoo.
>
> Un **CRM** (*Customer Relationship Management*, gestió de la relació amb el client) gestiona tota la relació amb els clients: contactes, oportunitats de venda, incidències, campanyes. Exemples: Salesforce, HubSpot.
>
> Un **PMS** (*Property Management System*) és el sistema de gestió d'un hotel: reserves, habitacions, check-in i facturació. Cada sector té el seu; una botiga o un bar té el seu sistema de punt de venda (TPV).

Abans de l'ERP, cada departament tenia el seu programa i el seu full de càlcul, i el mateix client s'escrivia tres vegades: a vendes, al magatzem i a comptabilitat. Tres còpies són tres oportunitats d'equivocar-se. La gràcia d'un ERP és que una dada s'**introdueix una vegada** i tothom veu la mateixa. A la ciutat, és un sol registre a l'ajuntament en lloc d'una llibreta diferent a cada oficina.

> **Això és feina de DAM**
> Odoo té una edició de codi obert (Community), i el seu servidor està escrit sobretot en Python, amb una interfície web en JavaScript. Personalitzar un ERP, connectar-lo a una botiga en línia o escriure-li un informe és feina de cada dia per a un tècnic de DAM.

IT i OT a fons

A la primera lliçó vas comparar què gestionen IT i OT, on viuen, la seva prioritat i la seva vida útil. Aquí tens més diferències:

	IT	OT
Temps de resposta	Esperar uns segons sol ser acceptable	Temps real: la màquina no pot esperar
Actualitzacions	Pedaços freqüents, reinicis periòdics	Molt poques; s'ha d'aturar la producció i planificar l'actualització
Xarxes i protocols	Estàndards d'internet: TCP/IP, HTTP, correu	Busos i protocols industrials, alguns propietaris: Modbus, Profinet, OPC UA
Si falla	Es perden dades, temps o diners	S'atura la producció; hi pot haver danys físics o perill per a les persones
Qui se n'encarrega	El departament d'informàtica	Manteniment i enginyeria de planta

I ara la part que la majoria de gent oblida. El currículum demana diferències **i similituds**:

- Totes dues són **maquinari + programari + xarxes**, i totes dues s'han de programar i mantenir.
- Totes dues **produeixen i consumeixen dades** que l'empresa necessita.
- Totes dues necessiten **ciberseguretat**, còpies de seguretat i control d'accés.
- Cada vegada més, comparteixen la mateixa tecnologia: Ethernet, TCP/IP, sistemes operatius estàndard, virtualització.

> La **convergència IT/OT** és la tendència que la IT i la OT facin servir cada vegada més la mateixa tecnologia i estiguin connectades entre elles.

> **Compte: "la IT i la OT no tenen res en comú"**
> És l'error més habitual. Tenen **prioritats** diferents (les dades davant les persones i la disponibilitat), però estan fetes dels mateixos materials i s'enfronten als mateixos atacants. A la ciutat, l'ajuntament i la depuradora són edificis diferents, però tots dos tenen portes, claus i personal que pot ser enganyat.

A classe: el mapa de sistemes

Per parelles, cada parella va agafar un cas:

- **Cas A**: l'hotel de Calvià, 150 habitacions, un restaurant, obert de març a novembre.
- **Cas B**: una empresa de programari amb 25 treballadors al ParcBit, que fa aplicacions a mida per a altres empreses.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Fes una taula amb **cinc departaments** i, per a cadascun, **un sistema IT** i **les dades** que gestiona	Una taula com la d'aquesta pàgina, adaptada al teu cas
2	Troba **una dada que dos departaments necessiten alhora** (per exemple, una reserva: recepció i comptabilitat)	El motiu pel qual existeix un ERP: si cada departament té la seva còpia, no coincideixen
3	Com a desenvolupador: quina **integració** entre dos sistemes programaries primer, i per què?	Una frase que connecti dos sistemes

Després, individualment, tota la classe va jugar a **IT, OT o totes dues?** amb frases com ara "si s'atura deu minuts perdem un lot sencer" (OT), "instal·lem les actualitzacions de seguretat cada mes" (IT) o "envia dades per una xarxa Ethernet" (totes dues), i cada alumne va escriure **dues diferències i dues similituds** entre IT i OT a Classroom.

Per al teu projecte

Per al Lliurament 1:

- La **Secció A** enumera els departaments de *la vostra* empresa i els sistemes IT reals que fa servir. Troba'ls i cita'ls: el web de l'empresa, la memòria anual, la premsa o les ofertes de feina (una oferta de feina que demana "experiència amb SAP" és una font).
- La **comparació de grup** entre IT i OT ha d'incloure similituds, no només diferències, amb exemples de la vostra empresa.

Idees clau

- Quatre revolucions: **vapor → electricitat → automatització → connexió i dades**. La **Indústria 4.0** es va presentar a Hannover el 2011.
- Un **sistema ciberfísic** és una cosa física amb sensors, programari i connexió.
- Cada **departament** fa servir els seus sistemes IT; l'**ERP** els posa en una sola base de dades, el **CRM** gestiona els clients, el **PMS** porta un hotel.
- Introdueix cada dada **una sola vegada**: aquest és el motiu pel qual existeixen els sistemes integrats.
- IT i OT es diferencien en **prioritats**, temps de resposta, actualitzacions i protocols, però comparteixen maquinari, programari, xarxes, dades i riscos: la **convergència IT/OT**.

Comprovació ràpida

1 Què fa diferent la quarta revolució industrial de la tercera?

- **A** Apareixen els ordinadors per primera vegada
- **B** L'electricitat arriba a les fàbriques
- **C** Màquines, sistemes i persones estan connectats i generen dades que es fan servir per decidir
- **D** La producció passa del taller a la fàbrica

2 On i quan es va presentar en públic el terme “Industrie 4.0”?

- **A** A Silicon Valley, el 1995
- **B** A la fira de Hannover, a Alemanya, el 2011
- **C** A Barcelona, al Mobile World Congress del 2016
- **D** Al Japó, el 1980

3 Quin sistema posa finances, compres, estoc i facturació en una única base de dades?

- **A** CRM
- **B** ERP
- **C** PMS
- **D** SCADA

4 Quin departament fa servir més un CRM?

- **A** Recursos humans
- **B** Comptabilitat
- **C** Vendes i atenció al client
- **D** Manteniment de planta

5 Recepció i comptabilitat tenen cadascuna la seva llista de reserves en programes diferents. Quin és el problema més probable?

- **A** Cap: dues còpies són més segures que una
- **B** Les dues llistes acaben sent diferents, i algú ha d’escriure les mateixes dades dues vegades
- **C** L’hotel necessita més OT
- **D** Les reserves no es poden pagar amb targeta

6 Quines DUES d’aquestes són similituds entre IT i OT?

- **A** Totes dues necessiten ciberseguretat, còpies de seguretat i control d’accés
- **B** Totes dues es poden aturar i reiniciar en qualsevol moment per instal·lar actualitzacions
- **C** Totes dues estan fetes de maquinari, programari i xarxes
- **D** Totes dues posen primer la confidencialitat de les dades

7 Els semàfors d’una ciutat ara informen del trànsit que veuen i es poden ajustar des d’una sala de control. Quin concepte és?

- **A** Digitització
- **B** Un ERP
- **C** Un sistema ciberfísic, típic de la Indústria 4.0
- **D** Un CRM

Ja coneixes les oficines de la ciutat. Ara baixes a la planta, on hi ha les màquines, i veuràs què passa quan les dues meitats es connecten: Planta, negoci i IT–OT.

Solucions

1. C · Els ordinadors i els PLC ja existien a la **tercera** revolució. La **Indústria 4.0** és **connexió i dades**.

2. B · Es va presentar a la fira de **Hannover** el **2011** com a part de l’estratègia d’alta tecnologia del govern alemany.

3. B · L’**ERP** integra els processos de l’empresa en una base de dades. El CRM tracta dels clients, el PMS és el sistema de gestió d’un hotel i l’SCADA pertany a la planta (OT).

4. C · Un **CRM** gestiona la relació amb els **clients**: contactes, oportunitats de venda i incidències. Aquesta és la feina diària de vendes i d'atenció al client.

5. B · Dues còpies de les mateixes dades se separen i dupliquen la feina d'escriure. La solució és introduir cada dada **una vegada** en un sistema compartit, com un **ERP**.

6. A, C · IT i OT comparteixen materials i riscos: maquinari, programari, xarxes i la necessitat de **ciberseguretat**. Es diferencien en les prioritats: la OT no es pot aturar fàcilment i posa primer **les persones i la disponibilitat**.

7. C · Una cosa física (el semàfor) amb sensors, programari i connexió, supervisada i controlada digitalment, és un **sistema ciberfísic**: la idea central de la **Indústria 4.0**.